

Method and a device for connecting electric cables used in a hydraulic system

Patent number: DE3232050
 Publication date: 1983-03-10
 Inventor: ITO YASUNOBU (JP); MIKI NOBUAKI (JP)
 Applicant: AISIN WARNER (JP)
 Classification:
 - international: H02G15/08
 - european: H01B17/30; H02G3/08D; H02G15/10
 Application number: DE19823232050 19820828
 Priority number(s): JP19810136747 19810831

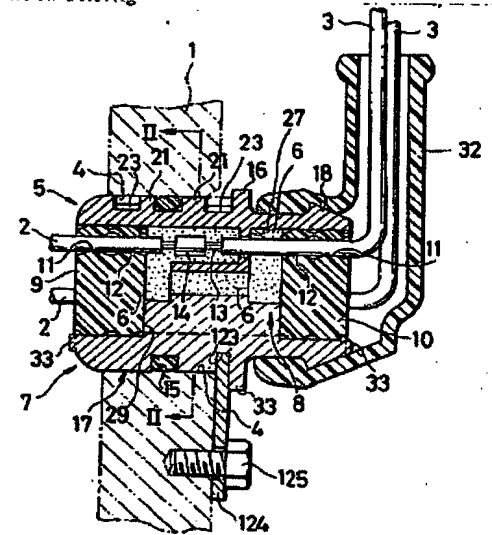
Also published as:

US4454381 (A1)
 JP58039216 (A)
 GB2104736 (A)

Abstract not available for DE3232050

Abstract of corresponding document: **US4454381**

A connector for electric cables used in a hydraulic control system of an automatic transmission includes a sealing member comprising a cylindrical sealing outer cylinder adapted to be fixed in a hole formed in the housing of the hydraulic control system and a sealing partition member having a short cylinder of a small diameter and a plurality of partition walls extending radially from the short cylinder, and two rubber bushings. The free ends of Teflon coated cables, are pulled out through the hole in the housing and are passed through through holes, respectively, of a rubber bushing. The free ends of polyethylene coated cables, are passed through through holes, respectively, of the other rubber bushing, are pulled out through the cavity of the outer cylinder, and are electrically connected to the respective free ends of the corresponding Teflon coated cables by means of joint terminals. The cables thus connected are adjusted so that each joint terminal is disposed within a space defined by radially extending partition walls of the partition member and the inside surface of the outer cylinder. Then one rubber bushing is tightly inserted into one end of the outer cylinder. A synthetic resin filler is poured through the bore of the short cylinder of the sealing partition member to fill up the space around the junctions of the cables formed with the joint terminals. After an appropriate amount of filler has been filled in the space, the other rubber bushing is inserted tightly into the other end of the outer cylinder. Finally, the sealing member is pushed in and securely held in the hole of the housing.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3232050 A1

51 Int. Cl. 3:
H02 G 15/08

21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 32 32 050.7
28. 8. 82
10. 3. 83

DE 3232050 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31

31.08.81 JP P136747-81

71 Anmelder:
Aisin-Warner K.K., Anjo, Aichi, JP

74 Vertreter:
Blumbach, P., Dipl.-Ing.; Zwirner, G., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing., 6200 Wiesbaden; Weser, W.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Kramer, R., Dipl.-Ing.; Hoffmann, E.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

72 Erfinder:
Ito, Yasunobu; Miki, Nobuaki, Aichi, JP

Benördeneigentum

54 Verfahren und Vorrichtung zur gegenseitigen Verbindung von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Systems

Zur gegenseitigen Verbindung von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Steuerungssystems für ein automatisches Getriebe wird ein Dichtungskörper verwendet, welcher aus einem in einer Durchgangsbohrung des Gehäuses des hydraulischen Steuerungssystems befestigbaren äußeren Hohlzylinder, einem scheldewandartigen Zwischenglied mit einem kurzen inneren Hohlzylinder kleinen Durchmessers sowie mehreren von letzterem abstehenden Radialwänden und zwei Stopfen aus Gummi besteht. Die freien Enden von elektrischen Kabeln mit Polytetrafluoräthylen-Ummantelung, welche jeweils am anderen Ende mit einem elektromagnetischen Ventil des hydraulischen Steuerungssystems elektrisch verbunden sind, werden durch die Durchgangsbohrung des Gehäuses nach außen gezogen und jeweils durch eine zugehörige Durchgangsbohrung eines Stopfens gesteckt. Die freien Enden von entsprechend vielen elektrischen Kabeln mit Polyäthylen-Ummantelung, welche jeweils am anderen Ende mit einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerung elektrisch verbunden sind, werden jeweils durch eine zugehörige Durchgangsbohrung des anderen Stopfens gesteckt, durch den Innenraum des äußeren Hohlzylinders hindurchgezogen und mittels einer Verbindungsklemme mit dem freien Ende des zugehörigen elektrischen Kabels mit Polytetrafluoräthylen-Ummantelung elektrisch verbunden. Die Paare miteinander verbundener elektrischer Kabel werden so positioniert, daß die jeweilige Verbindungsklemme innerhalb eines Raumes liegt, welcher von den beiden benachbarten Radialwänden des Zwischengliedes und der Innenfläche des

äußeren Hohlzylinders begrenzt ist, worauf ein Stopfen in das benachbarte offene Ende des äußeren Hohlzylinders eingepreßt wird. Danach wird durch die Bohrung des kurzen inneren Hohlzylinders des Zwischengliedes ein Kunststoff eingegossen, um den Raum um die Kabelverbindungsstelle bzw. die Räume um die elektrischen Verbindungen der Kabelpaare mit den Verbindungsklemmen herum auszufüllen. Anschließend wird der andere Stopfen in das benachbarte offene Ende des äußeren Hohlzylinders eingepreßt. Schließlich wird der Dichtungskörper in die Durchgangsbohrung des Gehäuses gedrückt. (32 32 050)

DE 3232050 A1

**BLUMBACH · WESER · BERGEN · KRAMER
ZWIRNER · HOFFMANN**

PATENTANWÄLTE IN MÜNCHEN UND WIESBADEN

Patentconsult Radeckestraße 43 8000 München 60 Telefon (089) 883603/883604 Telex 05-212313 Telegramme Patentconsult
Patentconsult Sonnenberger Straße 43 6200 Wiesbaden Telefon (06121) 562943/561998 Telex 04-186237 Telegramme Patentconsult

5

AISIN WARNER KABUSHIKI KAISHA,
10, Takane, Fujii-cho, Anjo, Aichi,
Japan

82/8794

Oe

10

15 P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur gegenseitigen Verbindung von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Systems, wobei die freien Enden elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer innerhalb des Gehäuses einer hydraulischen Einrichtung des hydraulischen Systems arbeitenden elektrischen Vorrichtung elektrisch verbunden sind, und die freien Enden entsprechend vieler elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerung elektrisch verbunden sind, am Kabelaustrittsbereich des Gehäuses elektrisch miteinander verbunden werden, g e k e n n z e i c h n e t durch die folgenden Schritte:

30

a) Durchstecken der freien Enden der einen elektrischen Kabel (2) durch entsprechend viele Durchgangsbohrungen (11) eines im wesentlichen zylindrischen Stopfens (9) aus elastischem Material, wie weichem Gummi oder synthetischem Gummi, wobei die Durchgangsbohrungen

35

(11) parallel zur mittleren Längsachse des Stopfens
(9) verlaufen und in dessen Umfangsrichtung
5 gleichmäßig verteilt sind;

b) Durchstecken der freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) durch einen Dichtungskörper (5), welcher aus einem an den beiden Enden offenen, äußeren
10 Hohlzylinder (7) und einem einstückig mit demselben ausgebildeten scheidewandartigen Zwischenglied (8) besteht, welches einen zur mittleren Längsachse des äußeren Hohlzylinders (7) im wesentlichen konzentrischen, an den beiden Enden offenen, inneren Hohlzylinder (24) kleinen Durchmessers und kürzer als der
15 äußere Hohlzylinder (7), eine in einer zur mittleren Längsachse des inneren Hohlzylinders (24) im wesentlichen senkrechten Ebene verlaufende, die äußere Mantelfläche (26) des inneren Hohlzylinders (24) mit der
20 Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (7) verbindende Ringwand (27) an einem Ende des inneren Hohlzylinders (24) und mehrere Radialwände (28) aufweist, welche sich in radialen, die mittlere Längsachse des inneren Hohlzylinders (24) enthaltenden und um dieselbe gleichmäßig verteilten Ebenen erstrecken, wobei
25 die freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) von einem offenen Ende des äußeren Hohlzylinders (7) her durch entsprechend viele Durchgangsbohrungen (30) der Ringwand (27) und Räume zwischen den Radialwänden (28) hindurchgeführt werden, um am anderen offenen Ende des äußeren Hohlzylinders (7) aus demselben auszutreten;

30

- c) Entfernen der Ummantelungen aller elektrischen Kabel
(2 und 3) am jeweiligen freien Ende und elektrisches
5 Verbinden der beiden freien Enden jedes Paares zusammengehöriger, den Stopfen (9) bzw. den Dichtungskörper (5) durchsetzender elektrischer Kabel (2 und 3);
- d) Einsetzen des Stopfens (9) in das benachbarte offene
10 Ende des äußeren Hohlzylinders (7) axial soweit, daß zwischen dem Stopfen (9) und dem benachbarten offenen Ende des inneren Hohlzylinders (24) des Zwischengliedes (8) ein kleiner Abstand bleibt, und so, daß der
15 Stopfen (9) am Außenumfang elastisch an der Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (7) anliegt;
- e) Positionieren der elektrischen Verbindungen (14) der
Kabelpaare (2, 3) im jeweiligen Raum zwischen dem äußeren Hohlzylinder (7), dem inneren Hohlzylinder (8)
20 und den beiden benachbarten Radialwänden (28);
- f) Eingießen eines verflüssigten, isolierenden und öl-
sowie wärmebeständigen Kunststoffes durch ein offenes
25 Ende des inneren Hohlzylinders (24) in dessen mittlere Bohrung (25), so daß die Räume um die elektrischen Verbindungen (14) der Kabelpaare (2, 3) herum gefüllt werden und der Kunststoff wenigstens den Raum zwischen dem Stopfen (9) und der Ringwand (27) im äußeren Hohlzylinder (7) ausfüllt; und
30
- g) Einsetzen des Dichtungskörpers (5) nach der Verfestigung des eingegossenen Kunststoffes zu einer Füllung
(6) in eine Durchgangsbohrung (4) des Gehäuses (1)
in dessen Kabelaustrittsbereich, so daß der äußere
35 Hohlzylinder (7) am Außenumfang flüssigkeitsdicht an

der Innenfläche der Durchgangsbohrung (4) anliegt.

- 5 2. Verfahren zur gegenseitigen Verbindung von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Systems, wobei die freien Enden elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer innerhalb des Gehäuses einer hydraulischen Einrichtung des hydraulischen Systems arbeitenden elektrischen Vorrichtung elektrisch verbunden sind, und die freien Enden entsprechend vieler elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerung elektrisch verbunden sind, am Kabelaustrittsbereich des Gehäuses elektrisch miteinander verbunden werden, g e k e n n - z e i c h n e t durch die folgenden Schritte:
- 10 a) Durchstecken der freien Enden der einen elektrischen Kabel (2) durch entsprechend viele Durchgangsbohrungen (11) eines im wesentlichen zylindrischen Stopfens (9) aus elastischem Material, wie weichem Gummi oder synthetischem Gummi, wobei die Durchgangsbohrungen (11) parallel zur mittleren Längsachse des Stopfens (9) verlaufen und in dessen Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt sind;
- 20 b) Durchstecken der freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) durch einen an den beiden Enden offenen, äußeren Hohlzylinder (70);
- 30 c) Durchstecken der freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) durch ein scheidewandartiges Zwischenglied (80), welches einen an den beiden Enden offenen, inneren Hohlzylinder (24) kleinen Durchmessers und kürzer als der äußere Hohlzylinder (70), eine in einer
- 35

zur mittleren Längsachse des inneren Hohlzylinders (24) im wesentlichen senkrechten Ebene verlaufende Ringwand (27) an einem Ende des inneren Hohlzylinders (24) und mehrere Radialwände (28) aufweist, welche sich in radialen, die mittlere Längsachse des inneren Hohlzylinders (24) enthaltenden und um dieselbe gleichmäßig verteilten Ebenen erstrecken, wobei die freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) durch entsprechend viele Durchgangsbohrungen (30) der Ringwand (27) hindurchgeführt werden;

d) Entfernen der Ummantelungen aller elektrischen Kabel (2 und 3) am jeweiligen freien Ende und elektrisches Verbinden der beiden freien Enden jedes Paares zusammengehöriger, den Stopfen (9) bzw. den äußeren Hohlzylinder (70) und das Zwischenglied (80) durchsetzender elektrischer Kabel (2 und 3);

e) Einsetzen des Zwischengliedes (80) und dann des Stopfens (9) in das benachbarte offene Ende des äußeren Hohlzylinders (70) axial, und zwar den Stopfen (9) soweit, daß zwischen dem Stopfen (9) und dem benachbarten offenen Ende des inneren Hohlzylinders (24) des Zwischengliedes (80) ein kleiner Abstand bleibt, und so, daß der Stopfen (9) am Außenumfang elastisch an der Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (70) anliegt;

f) Positionieren der elektrischen Verbindungen (14) der Kabelpaare (2, 3) im jeweiligen Raum zwischen dem äußeren Hohlzylinder (70) und dem inneren Hohlzylinder (24) sowie den beiden benachbarten Radialwänden (28) des darin eingesetzten Zwischengliedes (80);

- g) Eingießen eines verflüssigten, isolierenden und öl- sowie wärmebeständigen Kunststoffes durch ein offenes Ende des inneren Hohlzylinders (24) in dessen mittlere Bohrung (25), so daß die Räume um die elektrischen Verbindungen (14) der Kabelpaare (2, 3) herum und die Spalte zwischen dem äußeren Hohlzylinder (70) sowie dem Zwischenglied (80) gefüllt werden und der Kunststoff wenigstens den Raum zwischen dem Stopfen (9) und der Ringwand (27) im äußeren Hohlzylinder (70) ausfüllt; und
- h) Einsetzen des aus dem äußeren Hohlzylinder (70) und dem Zwischenglied (80) zusammengesetzten Dichtungskörpers (50) nach der Verfestigung des eingegossenen Kunststoffes zu einer Füllung (6) in eine Durchgangsbohrung (4) des Gehäuses (1) in dessen Kabelaustrittsbereich, so daß der äußere Hohlzylinder (70) am Außenumfang flüssigkeitsdicht an der Innenfläche der Durchgangsbohrung (4) anliegt.
3. Verfahren zur gegenseitigen Verbindung von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Systems, wobei die freien Enden elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer innerhalb des Gehäuses einer hydraulischen Einrichtung des hydraulischen Systems arbeitenden elektrischen Vorrichtung elektrisch verbunden sind, und die freien Enden entsprechend vieler elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerung elektrisch verbunden sind, am Kabelaustrittsbereich des Gehäuses elektrisch miteinander verbunden werden, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:
- a) Durchstecken der freien Enden der einen elektrischen Kabel (2) durch entsprechend viele Durchgangsbohrungen

- 5 (11) eines im wesentlichen zylindrischen Stopfens (9) aus elastischem Material, wie weichem Gummi oder synthetischem Gummi, wobei die Durchgangsbohrungen (11) parallel zur mittleren Längsachse des Stopfens (9) verlaufen und in dessen Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt sind;
- 10 b) Durchstecken der freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) durch einen an den beiden Enden offenen, äußeren Hohlzylinder (70);
- 15 c) Entfernen der Ummantelungen aller elektrischen Kabel (2 und 3) am jeweiligen freien Ende und elektrisches Verbinden der beiden freien Enden jedes Paares zusammengehöriger, den Stopfen (9) bzw. den äußeren Hohlzylinder (70) durchsetzender elektrischer Kabel (2 und 3);
- 20 d) Einsetzen der anderen elektrischen Kabel (3) in entsprechend viele, in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Umfangsausnehmungen (102, 103) eines im wesentlichen ringscheibenförmigen, ersten Zwischengliedes (127) mit einer mittleren Bohrung (101) und der einen elektrischen Kabel (2) in entsprechend viele, in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Umfangsausnehmungen (115, 116) einer tellerförmigen Scheibe (114) mit einer mittleren Bohrung (113) eines zweiten Zwischengliedes (128), welches weiterhin einen von der Scheibe (114) senkrecht abstehenden, an den beiden Enden offenen, inneren Hohlzylinder (111) kleinen Durchmessers und kürzer als der äußere Hohlzylinder (70) sowie mit einer mit der mittleren Bohrung (113) der
- 30 Scheibe (114) fluchtenden mittleren Bohrung und meh-
- 35

5 rere Radialwände (112) aufweist, welche sich in radialen, die mittlere Längsachse des inneren Hohlzylinders (111) enthaltenden und um dieselbe gleichmäßig verteilten Ebenen erstrecken;

10 e) Einsetzen der beiden zusammengefügtten Zwischenglieder (127 und 128) mit an den freien Enden der Radialwände (112) des zweiten Zwischengliedes (128) angreifendem ersten Zwischenglied (127) sowie jeweils im Raum zwischen zwei benachbarten Radialwänden (112) aufgenommenen elektrischen Verbindungen (14) der Kabelpaare (2, 3) in das dem Stopfen (9) benachbarte offene Ende des
15 äußeren Hohlzylinders (70);

20 f) Einsetzen des Stopfens (9) in das benachbarte offene Ende des äußeren Hohlzylinders (70) axial soweit, daß zwischen dem Stopfen (9) und dem benachbarten offenen Ende des inneren Hohlzylinders (111) des zweiten Zwischengliedes (128) ein kleiner Abstand bleibt, und so, daß der Stopfen (9) am Außenumfang elastisch an der Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (70) anliegt;

25 g) Eingießen eines verflüssigten, isolierenden und öl- sowie wärmebeständigen Kunststoffes durch die mittlere Bohrung (101) des ersten Zwischengliedes (127) in die damit fluchtende mittlere Bohrung des inneren
30 Hohlzylinders (111) des zweiten Zwischengliedes (128), so daß die Räume um die elektrischen Verbindungen (14) der Kabelpaare (2, 3) herum und die Spalte zwischen dem äußeren Hohlzylinder (70), dem ersten Zwischenglied (127) und dem zweiten Zwischenglied (128) gefüllt werden und der Kunststoff wenigstens den Raum
35

zwischen dem Stopfen (9) und dem ersten Zwischenglied (127) im äußeren Hohlzylinder (70) ausfüllt; und

5

h) Einsetzen des aus dem äußeren Hohlzylinder (70) und den beiden Zwischengliedern (127 und 128) zusammengesetzten Dichtungskörpers (150) nach der Verfestigung des eingegossenen Kunststoffs zu einer Füllung (6) in eine Durchgangsbohrung (4) des Gehäuses (1) in dessen Kabelaustrittsbereich, so daß der äußere Hohlzylinder (70) am Außenumfang flüssigkeitsdicht an der Innenfläche der Durchgangsbohrung (4) anliegt.

10

15 4. Vorrichtung zur gegenseitigen Verbindung von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Systems, nämlich der freien Enden elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer innerhalb des Gehäuses einer hydraulischen Einrichtung des hydraulischen Systems arbeitenden elektrischen Vorrichtung elektrisch verbunden sind, und der freien Enden entsprechend vieler elektrischer Kabel, welche jeweils am anderen Ende mit einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerung elektrisch verbunden sind, am Kabelaustrittsbereich des Gehäuses elektrisch miteinander unter gleichzeitiger Abdichtung der Kabelaustrittsstelle,
25 g e k e n n z e i c h n e t durch einen Dichtungskörper (5; 50; 150) mit

W. 3

30

a) einem an den beiden Enden offenen, äußeren Hohlzylinder (7; 70) mit einem äußeren, radial abstehenden Ringflansch (16) und einem zylindrischen Außenabschnitt (17) auf einer Seite des Ringflansches (16) zum Einsetzen des äußeren Hohlzylinders (7; 70) in eine Durchgangsbohrung (4) des Gehäuses (1) in dessen Kabelaustrittsbereich,

35

- 5 b) einem scheidewandartigen Zwischenglied (8; 80; 127, 128), welches einen zur mittleren Längsachse des äußeren Hohlzylinders (7; 70) im wesentlichen konzentrischen, an den beiden Enden offenen, inneren Hohlzylinder (24; 111) kleinen Durchmessers und kürzer als der äußere Hohlzylinder (7; 70), und zur Verbindung der äußeren Mantelfläche (26) des inneren Hohlzylinders (24; 111) mit der zylindrischen Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (7; 70) eine in einer zur mittleren Längsachse des inneren Hohlzylinders (24; 111) im wesentlichen senkrechten Ebene verlaufende, mit mehreren Bohrungen (30; 102) zur Kabelaufnahme versehene Ringwand 27; 127) an einem Ende des inneren Hohlzylinders (24; 111) sowie mehrere vom inneren Hohlzylinder (24; 111) abstehende Radialwände (28; 112) aufweist, welche sich in radialen, die mittlere Längsachse des inneren Hohlzylinders (24; 111) enthaltenden und um dieselbe gleichmäßig verteilten Ebenen erstrecken, und
- 25 c) zwei im wesentlichen zylindrischen Stopfen (9 und 10) aus elastischem Material, wie weichem Gummi oder synthetischem Gummi, mit mehreren zur mittleren Längsachse des jeweiligen Stopfens (9 bzw. 10) parallelen und in dessen Umfangsrichtung gleichmäßig verteilten Durchgangsbohrungen (11) zur Kabelaufnahme, welche in die beiden offenen Enden des äußeren Hohlzylinders (7; 70) einpreßbar sind, wobei
- 30 d) ein Stopfen (9) mit den durch seine Durchgangsbohrungen (11) hindurchgeführten einen elektrischen Kabeln (2) in ein offenes Ende des äußeren Hohlzylinders (7; 70) bis zur Anlage an Anschlägen (29; 114) des Zwi-
- 35

5 schengliedes (8; 80; 127, 128) einführbar und in dieser Position im äußeren Hohlzylinder (7; 70) elastisch gehalten ist,

10 e) die anderen elektrischen Kabel (3) durch das andere offene Ende des äußeren Hohlzylinders (7; 70) und die Bohrungen (30; 102) der Ringwand (27; 127) des Zwischengliedes (8; 80; 127, 128) hindurchführbar sind, um sich jeweils in einem der vom äußeren Hohlzylinder (7; 70) und von dem inneren Hohlzylinder (24; 111) sowie den Radialwänden (28; 112) des Zwischengliedes (8; 15 80; 127, 128) begrenzten Räumen zu erstrecken, welche die elektrischen Verbindungen (14) der freien Enden der einen elektrischen Kabel (2) mit den freien Enden der anderen elektrischen Kabel (3) aufnehmen, und

20 f) wenigstens der Raum innerhalb des äußeren Hohlzylinders (7; 70) zwischen dem Stopfen (9) und der Ringwand (27; 127) des Zwischengliedes (8; 80; 127, 128), einschließlich der mittleren Bohrung (25) des inneren Hohlzylinders (24; 111), mit einem isolierenden und 25 öl- sowie wärmebeständigen Kunststoff zur Ausbildung einer festen Füllung (6) ausfüllbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur elektrischen Verbindung der einen elektrischen Kabel (2) mit den anderen 30 elektrischen Kabeln (3) plattenförmige, um die an den freien Enden freigelegten Kupferdrähte (13) der elektrischen Kabel (2 und 3) herum verstemmbare Verbindungsklemmen (14) aus Metall vorgesehen sind, und daß die Bohrungen (30; 102) der Ringwand (27; 127) des Zwischengliedes (8; 80; 127, 128) so ausgebildet sind, daß sie 35

das Durchtreten der verstemmten Verbindungsklemmen (14) blockieren.

5

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringwand (27; 127) des Zwischengliedes (8; 80; 127, 128) entlang der zylindrischen Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (7; 70) benachbarten Außenumfangs mit Öffnungen (31; 103) zur Entlüftung versehen ist.

10

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Hohlzylinder (70) und das Zwischenglied (80) als gesonderte Bauteile ausgebildet sind, wobei das Zwischenglied (80) in den äußeren Hohlzylinder (70) einsteckbar und darin durch Anlage seiner Ringwand (27) mit dem Außenumfang sowie seiner Radialwände (28) mit den äußeren Längskanten an der zylindrischen Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (70) fest gehalten ist.

15

20

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenglied (80) Aussparungen aufweist, welche am Außenumfang des Zwischengliedes (80) offen und jeweils im Bereich einer Kabeldurchtrittsbohrung (30) des Zwischengliedes (80) angeordnet sind.

25

9. Vorrichtung nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Hohlzylinder (70) und das Zwischenglied (127, 128) als gesonderte Bauteile ausgebildet sind, wobei das Zwischenglied (127, 128) zweiteilig ausgebildet ist und besteht aus

30

35

- 5 a) einem die Ringwand bildenden, ersten Zwischenglied (127) mit einem Außenumfang zur Anlage an der zylindrischen Innenfläche (19) des äußeren Hohlzylinders (70) in einer zu dessen mittlerer Längsachse im wesentlichen senkrechten Ebene, einer mittleren Bohrung (101), mehreren um letztere herum gleichmäßig verteilten Bohrungen (102) zur Kabelaufnahme und mehreren je-
- 10 weils in eine dieser Bohrungen (102) mündenden Umfangsausnehmungen (103) und
- 15 b) einem zweiten Zwischenglied (128) mit dem inneren Hohlzylinder (111), einer in einer zur mittleren Längsachse des inneren Hohlzylinders (111) im wesentlichen senkrechten Ebene verlaufenden, tellerförmigen Scheibe (114) an einem Ende des inneren Hohlzylinders (111), den Radialwänden (112), mehreren in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilten, zwischen den Radialwänden
- 20 (128) vorgesehenen Bohrungen (115) zur Kabelaufnahme in der tellerförmigen Scheibe (114) und mehreren je weils in eine dieser Bohrungen (115) mündenden Umfangsausnehmungen (116), wobei
- 25 c) das erste Zwischenglied (127) neben dem Außenumfang mit mehreren gabelförmigen Vorsprüngen (104) zur Aufnahme und Halterung der freien Enden der Radialwände (112) des zweiten Zwischengliedes (128) versehen ist und
- 30 d) der äußere Hohlzylinder (70) einen sich in einer zu seiner mittleren Längsachse etwa senkrechten Ebene erstreckenden, inneren Ringvorsprung (71) an der zylindrischen Innenfläche (19) für die Anlage des ersten
- 35 Zwischengliedes (127) aufweist.

Verfahren und Vorrichtung zur gegenseitigen Verbindung
von elektrischen Kabeln eines hydraulischen Systems

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur flüssigkeitsdichten Verbindung elektrischer Kabel, welche mit elektrischen Vorrichtungen verbunden sind, die innerhalb des Gehäuses einer hydraulischen Einrichtung arbeiten, und elektrischer Kabel, welche mit außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerungen verbunden sind, am Kabelaustrittsbereich des Gehäuses miteinander, und zwar unter Verhinderung des Austritts von im Gehäuse enthaltener Flüssigkeit aus dem Gehäuse durch die Kabel hindurch und des Eintritts von Verunreinigungen, wie beispielsweise Wasser, von außerhalb des Gehäuses in dasselbe.

20 Bei den hydraulisch gesteuerten Einrichtungen hydraulischer Systeme ist es häufig der Fall, daß elektrische Vorrichtungen eingetaucht in eine Hydraulikflüssigkeit arbeiten müssen. Beispielsweise ist bei manchen hydraulischen Steuerungssystemen für automatische Getriebe ein elektromagnetisches Ventil in die Hydraulikflüssigkeit eingetaucht, welches von einer außerhalb des Gehäuses des hydraulischen Steuerungssystems angeordneten, elektronischen Steuerung her gesteuert wird, um das Schaltventil und andere Komponenten des hydraulischen Steuerungssystems zu steuern, indem der Druck der hydraulischen Flüssigkeit im Schaltventil und den anderen Komponenten aufrechterhalten oder durch Abfließenlassen von hydraulischer Flüssigkeit vermindert wird.

35 Zur Übermittlung von Befehlssignalen zu derartigen, in Hydraulikflüssigkeit eingetauchten elektrischen Vorrich-

tungen werden elektrische Kabel verwendet, welche mit dem unter dem Handelsnamen "Teflon" bekannten Polytetrafluor-
5 äthylen ummantelt sind, weil die Temperatur der jeweiligen Hydraulikflüssigkeit während des Betriebs des jeweiligen hydraulischen Steuerungssystems häufig stark ansteigt. Das Polytetrafluoräthylen weist eine ausgezeichnete Wärme- und Ölbeständigkeit auf, so daß damit umman-
10 telte elektrische Kabel eine lange Lebensdauer in Hydraulikflüssigkeit haben. Jedoch sind elektrische Kabel mit Polytetrafluoräthylen-Ummantelung im Vergleich zu gewöhnlichen elektrischen Kabeln mit Ummantelung aus Gummi, synthetischem Gummi oder Polyäthylen äußerst teuer.

15 Da weiterhin alle genannten elektrischen Kabel unter enger Ummantelung miteinander verzwirnter Kupferdrähte mit einer rohrförmigen Beschichtung hergestellt werden, weisen sie den Nachteil auf, daß im jeweiligen Gehäuse enthaltene Hydraulikflüssigkeit aufgrund des Kapillareffek-
20 tes im Kabelinneren durch die Spalte zwischen der Kabelumhüllung und den Kupferdrähten und die Spalte zwischen den Kupferdrähten selbst aus dem Gehäuse herauswandern kann, und zwar selbst dann, wenn zwischen der Durchgangs-
25 bohrung des Gehäuses in dessen Kabelaustrittsbereich und dem oder jedem elektrischen Kabel eine vollkommen flüssigkeitsdichte Abdichtung vorgesehen wird, welches durch die Durchgangsbohrung durchläuft und an den beiden Enden jeweils mit einer innerhalb des Gehäuses angeordneten
30 elektrischen Vorrichtung bzw. einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Steuerung für diese Vorrichtung verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, insbesondere
35 die geschilderten Nachteile zu beheben. Diese Aufgabe

ist durch das im Patentanspruch 1 bzw. 2 bzw. 3 gekennzeichnete Verfahren und die im Patentanspruch 4 gekennzeichnete Vorrichtung gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den restlichen Patentansprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß werden verschiedene elektrische Kabel zur elektrischen Verbindung der elektrischen Vorrichtung innerhalb des Gehäuses mit der Steuerung außerhalb des Gehäuses verwendet, nämlich ein innerhalb des Gehäuses verlaufendes elektrisches Kabel und ein außerhalb des Gehäuses verlaufendes elektrisches Kabel für die bzw. jede erforderliche Kabelverbindung zwischen Vorrichtung und Steuerung, wobei die Kabelaustrittsstelle am Gehäuse, wo das eine bzw. die einen und das andere bzw. die anderen elektrischen Kabel miteinander elektrisch verbunden werden, vollkommen flüssigkeitsdicht abgedichtet wird, so daß auch innerhalb des bzw. der Paare miteinander elektrisch verbundener elektrischer Kabel keine Hydraulikflüssigkeit aus dem Gehäuse heraus gelangen kann. Es wird ein in eine Durchgangsbohrung des Gehäuses, welche in dessen Kabelaustrittsbereich vorgesehen ist, flüssigkeitsdicht einsetzbarer Dichtungskörper mit einer Füllung aus einem isolierenden sowie wärme- und ölbeständigem Kunststoff verwendet, in welcher die beiden elektrisch miteinander verbundenen freien Enden des bzw. jedes Paares verschiedener elektrischer Kabel eingebettet sind.

Nachstehend sind drei Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise beschrieben. Darin zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt einer ersten Ausführungsform;

5

Figur 2 den Querschnitt entlang der Linie II - II in Figur 1;

10

Figur 3 bis 7 den Dichtungskörper gemäß Figur 1 und 2, und zwar jeweils die Ansicht von rechts in Figur 1 bzw. den Längsschnitt entlang der Linie IV-IV in Figur 3 bzw. die Ansicht von links in Figur 4 bzw. den Längsschnitt entlang der Linie VI-VI in Figur 5 bzw. eine Seitenansicht;

15

Figur 8 den Längsschnitt entsprechend Figur 1 einer zweiten Ausführungsform;

20

Figur 9 den Querschnitt entlang der Linie IX-IX in Figur 8;

Figur 10 den Längsschnitt entsprechend Figur 1 einer dritten Ausführungsform;

25

Figur 11 den Längsschnitt entsprechend Figur 10 des äußeren Hohlzylinders der dritten Ausführungsform; und

30

Figur 12 eine perspektivische Explosionsdarstellung der beiden Zwischenglieder der dritten Ausführungsform.

35

Gemäß Figur 1 sind drei mit einer nicht dargestellten, in einem Gehäuse 1 arbeitenden elektrischen Vorrichtung verbindbare elektrische Kabel 2 und drei mit einer ebenfalls nicht dargestellten, außerhalb des Gehäuses 1 angeordneten Steuerung verbindbare elektrische Kabel 3 innerhalb eines in eine Durchgangsbohrung 4 eingesetzten Dichtungskörpers 5 elektrisch miteinander verbunden, welche im Kabelaustrittsbereich des Gehäuses 1 ausgebildet ist. Der Raum um die Kabelverbindungsstelle herum ist mit einer Füllung 6 aus Kunststoff ausgefüllt.

Der Dichtungskörper 5 besteht aus einem äußeren Hohlzylinder 7 und einem scheidewandartigen Zwischenglied 8. In die beiden offenen Enden des Hohlzylinders 7 sind zwei zylindrische Stopfen 9 und 10 aus elastischem Material, wie beispielsweise weichem oder synthetischem Gummi, eingesetzt, elastisch darin gehalten. Jeder Stopfen 9 bzw. 10 weist drei axiale Durchgangsbohrungen 11 zur Aufnahme der elektrischen Kabel 2 bzw. 3 auf, welche in den beiden Stopfen 9 und 10 entlang etwa derselben Durchmesser gleichmäßig verteilt sind. Die Durchgangsbohrungen 11 sind jeweils mit Ringwulsten 12 versehen, um an den gegenseitigen Anlageflächen der Stopfen 9 sowie 10 einerseits und der elektrischen Kabel 2 bzw. 3 andererseits einen erhöhten Druck zur Erzielung einer flüssigkeitsdichten Abdichtung hervorzubringen. Solche Ringwulste sind auch am Außenumfang jedes Stopfens 9 bzw. 10 vorgesehen, und zwar in jeder Querschnittsebene des Stopfens 9 bzw. 10, in welcher sich drei innere Ringwulste 12 desselben erstrecken, um an den gegenseitigen Anlageflächen der Stopfen 9 und 10 einerseits sowie des Hohlzylinders 7 andererseits einen erhöhten Druck zur Erzielung einer flüssigkeitsdichten Abdichtung hervorzubringen.

An den einander benachbarten Enden der elektrischen Kabel 2 und 3 ist deren Ummantelung entfernt, so daß die Kupferdrähte 13 jedes elektrischen Kabels 2 bzw. 3 dort freiliegen. Die Kupferdrähte 13 je zweier einander mit diesen beiden Enden gegenüberliegender elektrischer Kabel 2 und 3 sind durch eine C-förmige Verbindungsklemme 14 elektrisch miteinander verbunden, welche von einer um die Kupferdrähte 13 herumgebogenen und verstemmten Metallplatte gebildet ist, wie besonders deutlich aus Figur 2 hervorgeht. Der Hohlzylinder 7 ist mit einem äußeren O-Ring 15 zur flüssigkeitsdichten Abdichtung zwischen dem Hohlzylinder 7 und der Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 versehen.

Der Dichtungskörper 5 ist aus einem öl- und wärmebeständigen sowie einigermaßen elastischen Kunststoff hervorragender Festigkeit hergestellt, wie beispielsweise dem unter dem Handelsnamen "Nylon 66" bekannten Polyamid. Die Ausbildung des Dichtungskörpers 5 geht besonders deutlich aus Figur 3 bis 7 hervor.

Der äußere, an den beiden Enden offene Hohlzylinder 7 weist einen äußeren, radialen Ringflansch 16, einen zylindrischen Außenabschnitt 17 auf einer Seite des Ringflansches 16, welcher die Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 passend durchsetzt, einen äußeren Ringvorsprung 18 mit dreieckigem Querschnitt auf der anderen Seite des Ringflansches 16 und eine zylindrische Innenfläche 19 auf. Etwa im mittleren Bereich des Außenabschnitts 17 ist eine äußere Ringnut 20 zur Aufnahme des O-Rings 15 ausgebildet. Beiderseits der Ringnut 20 sind äußere Ringwulste 21 vorgesehen, ferner senkrecht dazu verlaufende Querrippen 22, welche zusammen mit den Ringwulsten 21 äußere Vertiefungen 23 bilden. Die Elastizität der Ringwulste 21 und

der Querrippen 22 dient dazu, den Hohlzylinder 7 fest in der Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 zu halten, wenn er
5 in dieselbe mit dem Außenabschnitt 17 eingesetzt worden ist. Im Außenabschnitt 17 ist neben dem Ringflansch 16 eine gerade Nut 123 ausgebildet, in welche eine am Gehäuse 1 mittels einer Schraube 125 befestigte Keilplatte 124 mit
10 einem Ende eingreift, um jegliches Drehen und jegliche Axialbewegung des Dichtungskörpers 5 in der Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 zu verhindern.

Das scheidewandartige Zwischenglied 8 besteht aus einem kurzen Hohlzylinder 24, einer Ringwand 27 und drei Radialwänden 28. Der innere Hohlzylinder 24 ist kürzer als der
15 äußere Hohlzylinder 7, weist eine an den beiden Enden offene, mittlere Bohrung 25 sehr kleinen Durchmessers auf und ist konzentrisch zur zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 innerhalb desselben angeordnet.
20 Die Ringwand 27 ist an einem Ende des inneren Hohlzylinders 24 ausgebildet, erstreckt sich in einer zu dessen Längsachse im wesentlichen senkrechten Ebene und verbindet dessen äußere Mantelfläche 26 mit der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7. Die drei Radialwände 28 erstrecken sich in drei die Längsachse des
25 inneren Hohlzylinders 24 enthaltenden Ebenen, welche um die Längsachse herum gleichmäßig verteilt sind, und verbinden ebenfalls die äußere Mantelfläche 26 mit der zylindrischen Innenfläche 19. In axialer Richtung erstrecken sich die Radialwände 28 geringfügig über die beiden
30 Enden des kurzen Hohlzylinders 24 hinaus, um beiderseits desselben Anschläge 29 zu bilden. Die Ringwand 27 weist axiale Durchgangsbohrungen 30 auf, welche jeweils im Bereich zwischen zwei einander benachbarten Radialwänden 28
35 vorgesehen sind, ferner kleine Öffnungen 31, welche am

Außenumfang beiderseits jeder Radialwand 28 ausgebildet sind.

5

Bei der einteiligen Ausführungsform des Dichtungskörpers 5 gemäß Figur 1 bis 7 sind der äußere Hohlzylinder 7 und das scheidewandartige Zwischenglied 8 einstückig als ein Bauteil ausgebildet, so daß die Ringwand 27 und die Radialwände 28 am Außenumfang bzw. an den äußeren Längskanten in die zylindrische Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 übergehen.

10

Außerhalb des Gehäuses 1 ist auf den Dichtungskörper 5 eine Schutzkappe 32 aus Gummi aufgesetzt, welche den äußeren Ringvorsprung 18 des äußeren Hohlzylinders 7 übergreift und die elektrischen Kabel 3 umschließt, die Kabelaustrittsrichtung definierend.

15

Die Verbindung der elektrischen Kabel 2 und 3 miteinander unter Verwendung des geschilderten Dichtungskörpers 5 geschieht folgendermaßen.

20

Zunächst werden die drei elektrischen Kabel 2, welche mit einem Ende jeweils an eine innerhalb des Gehäuses 1 einer hydraulischen Einrichtung arbeitende elektrische Vorrichtung angeschlossen sind, jeweils mit dem anderen Ende durch die Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 und dann durch eine Durchgangsbohrung 11 des Stopfens 9 hindurchgesteckt, worauf an diesem Ende jedes elektrischen Kabels 2 dessen Kupferdrähte 13 freigelegt werden.

25

30

Die drei elektrischen Kabel 3, welche jeweils mit einem Ende an eine außerhalb des Gehäuses 1 angeordnete Steuerung angeschlossen sind, werden mit dem jeweiligen anderen Ende

35

durch die Schutzkappe 32 und dann durch eine Durchgangsbohrung 11 des anderen Stopfens 10 hindurchgesteckt sowie anschließend durch ein offenes Ende in den äußeren Hohlzylinder 7 des Dichtungskörpers 5 eingeführt, um den zugehörigen Raum zwischen zwei einander benachbarten Radialwänden 28, der äußeren Mantelfläche 26 des inneren Hohlzylinders 24 und der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 zu passieren und aus dem anderen offenen Ende des äußeren Hohlzylinders 7 auszutreten. Dann werden an diesen Enden der elektrischen Kabel 3 deren Kupferdrähte 13 freigelegt.

15 Danach werden die Kupferdrähte 13 jedes Paares zusammengehöriger elektrischer Kabel 2 und 3 in eine C-förmige Verbindungsklemme 14 eingesetzt und durch Verstemmen derselben miteinander verbunden.

20 Daraufhin werden die elektrischen Kabel 3 gezogen, um die Verbindungsklemmen 14 in den äußeren Hohlzylinder 7 zu ziehen, so daß sie in den Räumen zu liegen kommen, welche jeweils von zwei einander benachbarten Radialwänden 28, dem inneren Hohlzylinder 24 und dem äußeren Hohlzylinder 7 definiert sind. Da die Größe der Verbindungsklemmen 14 so gewählt ist, daß sie durch die Durchgangsbohrungen 30 der Ringwand 27 nicht hindurchtreten können, können sie die erwähnten Räume beim besagten Ziehen nicht wieder verlassen.

30 Dann wird der die innerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 2 haltende Stopfen 9 in das benachbarte offene Ende des äußeren Hohlzylinders 7 des Dichtungskörpers 5 eingeführt, bis er mit der vorlaufenden Stirnfläche an den benachbarten Anschlägen 29 der Radialwände

35

- 28 zur Anlage kommt. Vorzugsweise werden die Verbindungsklemmen 14 anschließend mittig zwischen der Ringwand 27 und dem Stopfen 9 positioniert. Letzterer liegt am Außenumfang elastisch und flüssigkeitsdicht an der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 an. Die Anschläge 29 gewährleisten einen kleinen Zwischenraum zwischen dem Stopfen 9 und dem inneren Hohlzylinder 24.
- 10 Nunmehr wird bei senkrecht stehend ausgerichtetem Dichtungskörper 5 durch das obere offene Ende des inneren Hohlzylinders 24 in dessen mittlere Bohrung 25 ein hervorragend isolierender, wärme- und ölbeständiger Kunststoff, wie beispielsweise ein Epoxydharz oder Silikonharz, 15 gegossen, um die Füllung 6 hervorzubringen. Der Kunststoff tritt am unteren Ende der mittleren Bohrung 25 aus und in den Zwischenraum zwischen dem Stopfen 9 und dem inneren Hohlzylinder 24 ein, um dann die drei Räume zwischen den Radialwänden 28, der äußeren Mantelfläche 26 20 des inneren Hohlzylinders 24 und der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 auszufüllen, wobei die einander benachbarten Endabschnitte der elektrischen Kabel 2 und 3, die dort austretenden Kupferdrähte 13 und 25 die Verbindungsklemmen 14 im Raum zwischen dem äußeren Hohlzylinder 7 und dem scheidewandartigen Zwischenglied 8 im Kunststoff eingebettet werden, welcher diesen Raum ausfüllt. Die Öffnungen 31 der Ringwand 27 ermöglichen das Austreten von Luft aus dem Raum zwischen dem inneren Hohlzylinder 24 und dem Stopfen 9 beim Eingießen des Kunststoffes und Eintreten desselben in diesen Raum, so daß das Entstehen von Blasen in der Füllung 6 vermieden ist. Wenn 30 der Raum zwischen dem Stopfen 9 und der Ringwand 27 mit Kunststoff gefüllt ist, dann fließt überschüssiger Kunststoff durch die Öffnungen 31 und die Spalte zwischen 35

den Durchgangsbohrungen 30 und den diese durchsetzenden elektrischen Kabeln 3 von der Ringwand 27 in das obere offene Ende des äußeren Hohlzylinders 7. Das Eingießen von Kunststoff wird dann beendet, wenn soviel Kunststoff in das obere offene Ende des äußeren Hohlzylinders 7 eingetreten ist, daß er in einer zur Achse der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 im wesentlichen senkrechten Ebene glattgestrichen werden kann, wobei die benachbarten Anschläge 29 im Kunststoff gerade eingetaucht sind. Danach wird der andere Stopfen 10 in dieses offene Ende des äußeren Hohlzylinders 7 eingesetzt, und zwar entweder sofort oder nach Verfestigung des Kunststoffs der Füllung 6.

Nach der Verfestigung der Füllung 6 wird der Dichtungskörper 5 in die Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 eingesetzt, so daß der Außenabschnitt 17 des äußeren Hohlzylinders 7 flüssigkeitsdicht in der Durchgangsbohrung 4 sitzt, und wird die Schutzkappe 32 auf den äußeren Hohlzylinder 7 aufgesteckt.

Der äußere Hohlzylinder 7 ist mit Positionierungsvorsprüngen 33 versehen, mittels welcher der Dichtungskörper 5 in die Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 eingebracht wird.

Auf die geschilderte Art und Weise ist ein vollkommen dichter Kabelaustritt aus dem Gehäuse 1 gewährleistet und verhindert, daß im Gehäuse 1 enthaltene Hydraulikflüssigkeit dort austreten kann, weil die im Gehäuse 1 verlaufenden elektrischen Kabel 2 jeweils durch eine Durchgangsbohrung 11 des Stopfens 9 flüssigkeitsdicht in das Innere des äußeren Hohlzylinders 7 des Dichtungs-

körpers 5 eintreten, die Räume zwischen der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 und der äußeren Mantelfläche 26 des inneren Hohlzylinders 24 sowie den Radialwänden 28 des scheidewandartigen Zwischengliedes 8, in welchen diese elektrischen Kabel 2 mit den außerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabeln 3 mittels der Verbindungsklemmen 14 elektrisch verbunden sind, einschließlich der Spalte zwischen den Ummantelungen und den Kupferdrähten 13 der elektrischen Kabel 2 und 3 an deren miteinander verbundenen Enden, der Spalte zwischen den Kupferdrähten 13 und des Raums um jede Verbindungsklemme 14 herum, mit der wenigstens den Raum zwischen dem Stopfen 9 und der Ringwand 27 ausfüllenden Füllung 6 ausgefüllt sind, so daß die Füllung 6 innerhalb der elektrischen Kabel 2 aufgrund des Kapillareffektes etwa wandernde Hydraulikflüssigkeit blockiert und sie nicht zu den anderen elektrischen Kabeln 3 gelangen läßt sowie die drei elektrischen Verbindungen zwischen den einen elektrischen Kabeln 2 und den anderen elektrischen Kabeln 3 gegenseitig gut isoliert, und der mit der Füllung 6 ausgefüllte Dichtungskörper 5 die Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 flüssigkeitsdicht verschließt.

25 Figur 8 und 9 veranschaulichen eine zweite Ausführungsform, welche sich nur dadurch von derjenigen nach Figur 1 bis 7 unterscheidet, daß der Dichtungskörper 5 zweiteilig ausgebildet ist und aus einem gesonderten äußeren Hohlzylinder 70 sowie einem gesonderten scheidewandartigen Zwischenglied 80 besteht. Der äußere Hohlzylinder 70 weist einen inneren Ringvorsprung 71 auf, welcher geringfügig von der zylindrischen Innenfläche 19 radial nach innen absteht. Das Zwischenglied 80 ist in den äußeren Hohlzylinder 70 eingesetzt, so daß es am Ringvorsprung 71 anliegt,

wobei die Ringwand 27 und die Radialwände 28 am Außenumfang bzw. an den äußeren Längskanten an der zylindrischen
5 Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 70 anliegen.

Die Montage erfolgt so, wie vorstehend für die erste Ausführungsform gemäß Figur 1 bis 7 geschildert, allerdings mit den folgenden Besonderheiten.

10

Die drei innerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 2 werden wiederum durch die drei Durchgangsbohrungen 11 des einen Stopfens 9 hindurchgesteckt, worauf an ihren freien Enden die Kupferdrähte 13 freigelegt werden. Die drei außerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 3 werden mit den mit den ersten elektrischen Kabeln 2 zu verbindenden Enden durch den äußeren Hohlzylinder 70 hindurchgeführt und durch die drei Durchgangsbohrungen 30 der Ringwand 27 des Zwischengliedes 80 hindurchgesteckt, woraufhin ihre Kupferdrähte 13
15 freigelegt werden, um mit denjenigen der elektrischen Kabel 2 mittels der Verbindungsklemmen 14 elektrisch verbunden zu werden.

25 Dann werden die drei Verbindungsklemmen 14 in den Räumen zwischen den Radialwänden 28 des Zwischengliedes 80 angeordnet, worauf der äußere Hohlzylinder 70 auf das Zwischenglied 80 aufgesteckt wird, bis er mit dem inneren Ringvorsprung 71 an den benachbarten Anschlängen 29 der
30 Radialwände 28 zur Anlage kommt, so daß der äußere Hohlzylinder 70 und das scheide-wandartige Zwischenglied 80 vereinigt sind, wobei die Ringwand 27 und die Radialwände 28 des Zwischengliedes 80 am Außenumfang bzw. an den äußeren Längskanten an der zylindrischen Innenfläche 19 des
35 äußeren Hohlzylinders 70 angreifen.

Im Anschluß daran wird der Stopfen 9 in das benachbarte
offene Ende des äußeren Hohlzylinders 70 elastisch hin-
5 eingedrückt, bis er an den benachbarten Anschlägen 29 der
Radialwände 28 des Zwischengliedes 80 zur Anlage kommt.
In dieser Position ist er elastisch gehalten.

10 Danach wird der fließfähige Kunststoff der Füllung 6 durch
ein offenes Ende des inneren Hohlzylinders 24 hindurch ein-
gegossen, um wenigstens den Raum zwischen den Stopfen 9 und
der Ringwand 27 des Zwischengliedes 80 im äußeren Hohlzylind-
der 70 auszufüllen. Dabei werden auch die Räume um die elek-
trischen Verbindungen zwischen den elektrischen Kabeln 2
15 und 3 mittels der Verbindungsklemmen 14 herum ausgefüllt.
Auch fließt der Kunststoff in alle Spalte zwischen dem äu-
ßeren Hohlzylinder 70 und dem Zwischenglied 80 und füllt er
diese Spalte aus, so daß der äußere Hohlzylinder 70 und das
Zwischenglied 80 fest miteinander verbunden sind, wenn die
20 Füllung 6 sich verfestigt hat.

Der Dichtungskörper 50 der zweiten Ausführungsform vermit-
telt gegenüber dem Dichtungskörper 5 der ersten Ausführungs-
form noch den Vorteil, daß bei der Montage die außerhalb
25 des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 3 unter Be-
obachtung durch die Durchgangsbohrungen 30 der Ringwand 27
des Zwischengliedes 80 hindurchgeführt werden können, und
daß die Verbindungsklemmen 14 leichter mittig zwischen den
Radialwänden 28 positioniert werden können. Im übrigen be-
30 stehen kaum Unterschiede.

Figur 10 bis 12 veranschaulichen eine dritte Ausführungs-
form, welche sich von der ersten Ausführungsform gemäß Fi-
gur 1 bis 7 und der zweiten Ausführungsform nach Figur 8
35 und 9 im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß der

Dichtungskörper 150 dreiteilig ausgebildet ist. Im Gegensatz zur zweiten Ausführungsform nach Figur 8 und 9 sind
5 nämlich statt des einen scheidewandartigen Zwischengliedes 80 zwei gesonderte Zwischenglieder 127 sowie 128 vorgesehen. Der äußere Hohlzylinder 70 ist identisch mit demjenigen der zweiten Ausführungsform gemäß Figur 8 und 9. Seine Ausgestaltung geht besonders deutlich aus Figur 11
10 hervor.

Die beiden Zwischenglieder 127 sowie 128 sind aus demselben Material hergestellt, wie der äußere Hohlzylinder 70. Das erste Zwischenglied 127 ist im wesentlichen ringscheibenförmig ausgebildet und weist eine mittlere Bohrung 101,
15 drei in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Bohrungen 102, drei jeweils in eine Bohrung 102 einmündende Umfangsausnehmungen 103 und drei gabelförmige Vorsprünge 104 auf, welche auf derselben Seite senkrecht vom ersten Zwischenglied 127 abstehen und jeweils von zwei zueinander parallelen, radial ausgerichteten Platten gebildet sind.
20

Das zweite Zwischenglied 128 weist einen kürzeren Hohlzylinder 111, drei längere, plattenförmige Radialwände 112,
25 welche von der äußeren Mantelfläche des Hohlzylinders 111 abstehen und sich in drei die mittlere Längsachse des Hohlzylinders 111 enthaltenden, um diese Längsachse herum gleichmäßig verteilten, radialen Ebenen erstrecken, eine zur mittleren Längsachse des Hohlzylinders 111 etwa senkrechte, tellerförmige Scheibe 114 mit einer mittleren Bohrung 113 an einem Ende des Hohlzylinders 111, drei in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Bohrungen 115 in der
30 Scheibe 114 und drei Umfangsausnehmungen 116 in der Scheibe 114 auf, welche jeweils in eine Bohrung 115 münden.

35

Die Verbindung der elektrischen Kabel 2 und 3 miteinander unter Verwendung des erläuterten Dichtungskörpers 150 erfolgt so, wie vorstehend für die zweite Ausführungsform gemäß Figur 8 und 9 beschrieben, jedoch mit den nachstehenden Besonderheiten.

Die drei innerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 2 werden wiederum durch die drei Durchgangsbohrungen 11 des einen Stopfens 9 hindurchgesteckt, worauf an ihren freien Enden die Kupferdrähte 13 freigelegt werden. Desgleichen werden die drei außerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 3 wiederum mit den mit den ersten elektrischen Kabeln 2 zu verbindenden Enden durch den äußeren Hohlzylinder 70 hindurchgeführt.

Nunmehr werden an den freien Enden der den äußeren Hohlzylinder 70 durchsetzenden elektrischen Kabel 3 deren Kupferdrähte 13 freigelegt, um mit den Kupferdrähten 13 am Ende des jeweils zugehörigen anderen elektrischen Kabels 2 mittels einer Verbindungsklemme 14 elektrisch verbunden zu werden.

Anschließend werden die einen elektrischen Kabel 2 jeweils durch eine Umfangsausnehmung 116 hindurch in eine Bohrung 115 des zweiten Zwischengliedes 128 eingesetzt, desgleichen die anderen elektrischen Kabel 3 jeweils durch eine Umfangsausnehmung 103 hindurch in eine Bohrung 102 des ersten Zwischengliedes 127. Dann werden die beiden Zwischenglieder 127 und 128 zusammengesteckt, indem die drei Radialwände 112 des letzteren mit den freien Enden in die drei gabelförmigen Vorsprünge 104 des ersten Zwischengliedes 127 eingeführt werden, in welchen sie fest gehalten sind, wobei jede Verbindungsklemme 14 im Raum zwischen den

beiden Radialwänden 112 beiderseits der beiden von den beiden zugehörigen elektrischen Kabeln 2 und 3 durchsetzten Bohrungen 115 sowie 102 aufgenommen wird.

Die so vereinigten Zwischenglieder 127 und 128 werden in den äußeren Hohlzylinder 70 eingeführt, und zwar von im Figur 10 linken Ende her und soweit, bis das vorlaufende erste Zwischenglied 127 an dem inneren Ringvorsprung 71 des äußeren Hohlzylinders 70 zur Anlage kommt. Dann liegen das erste Zwischenglied 127 mit dem Außenumfang und das zweite Zwischenglied 128 mit dem Umfangsflansch der tellerförmigen Scheibe 114 sowie den äußeren Längskanten der Radialwände 112 an der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 70 an. In letzterem sind die Zwischenglieder 127 sowie 128 mit festem Sitz aufgenommen.

Daraufhin wird der in Figur 10 linke Stopfen 9 in das benachbarte offene Ende des äußeren Hohlzylinders 70 bis zur Anlage an der gegenüberliegenden Stirnseite der Scheibe 114 des zweiten Zwischengliedes 128 gedrückt. Der Stopfen 9 ist in dieser Position elastisch gehalten.

Anschließend wird der fließfähige Kunststoff der Füllung 6 über die mittlere Bohrung 101 des ersten Zwischengliedes 127 und die mittlere Bohrung des Hohlzylinders 111 sowie die mittlere Bohrung 113 der Scheibe 114 des zweiten Zwischengliedes 128 in den Raum zwischen dem Stopfen 9 und der Scheibe 114 gegossen, um durch deren Umfangsausnehmungen 116 hindurch auch in die Räume zwischen der äußeren Mantelfläche des inneren Hohlzylinders 111, der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 70 und den Radialwänden 112 einzutreten und die elektrischen Verbindungen zwischen den einen und den anderen elektrischen Ka-

5 beln 2 bzw. 3 einzubetten sowie alle Hohlräume zwischen
deren Kupferdrähten 13 sowie zwischen deren Kupferdräh-
ten 13 und den Verbindungsklemmen 14 auszufüllen. Das Ein-
gießen von verflüssigtem Kunststoff wird beendet, sobald
wenigstens der Raum zwischen dem Stopfen 9 und dem ersten
Zwischenglied 127 im äußeren Hohlzylinder 70 mit Kunststoff
10 gefüllt ist. Nach dessen Verfestigung sind die beiden Zwi-
schenglieder 127 sowie 128 und der äußere Hohlzylinder 70
durch die Füllung 6 fest miteinander verbunden, so daß
sie sozusagen ein Bauteil bilden, in dessen Füllung 6 die
elektrischen Verbindungen zwischen den elektrischen Kabeln
2 und 3 eingebettet sind.

15 Der Dichtungskörper 150 der dritten Ausführungsform gemäß
Figur 10 bis 12 vermittelt den zusätzlichen Vorteil, daß
bei der Montage die im Gehäuse 1 verlaufenden elektrischen
Kabel 2 und die außerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elek-
20 trischen Kabel 3 miteinander verbunden werden können, be-
vor sie in die Zwischenglieder 127 und 128 eingesetzt wer-
den, und daß dieses Einsetzen sehr einfach ist, zumal die
beiden Zwischenglieder 127 sowie 128 erst danach ineinan-
dergesteckt werden, bevor sie dann in den äußeren Hohlzy-
25 linder 70 eingesteckt werden.

30 Statt ununterbrochener elektrischer Kabel zur Verbindung
der innerhalb des Gehäuses 1 arbeitenden elektrischen Vor-
richtung mit der außerhalb des Gehäuses 1 angeordneten
Steuerung für diese Vorrichtung, ermöglicht die Erfindung
die Verwendung billigerer elektrischer Kabel 3 außerhalb
des Gehäuses 1, wie beispielsweise gewöhnlicher Polyäthy-
lenkabel, so daß nur innerhalb des Gehäuses 1 teurere
elektrische Kabel 2 mit höherer Öl- und Wärmebeständig-
35 keit, wie beispielsweise Polytetrafluoräthylenkabel, ver-

wendet werden müssen, da diese elektrischen Kabel 2 in
die im Gehäuse 1 vorhandene Hydraulikflüssigkeit eintauchen.
5

Dabei sind diese elektrischen Kabel 2 und 3 unterschiedlicher Art im Inneren des Dichtungskörpers 5 bzw. 50 bzw. 150 elektrisch miteinander verbunden, welcher in die Durchgangsbohrung 4 des Gehäuses 1 flüssigkeitsdicht eingesetzt ist, die in dessen Kabelaustrittsbereich vorgesehen ist. In den Dichtungskörper 5 bzw. 50 bzw. 150 kann keinerlei Hydraulikflüssigkeit aus dem Gehäuse 1 eintreten und schon gar nicht über die außerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabel 3 zur Steuerung gelangen, da sowohl die Kupferdrähte 13 der einen elektrischen Kabel 2 als auch die Kupferdrähte 13 der anderen elektrischen Kabel 3 an deren elektrisch miteinander verbundenen Enden freigelegt sind und die Räume um diese Verbindungen herum mit der Füllung 6 aus isolierendem, öl- und wärmebeständigem Kunststoff versehen sind, welche alle Hohlräume zwischen den Ummantelungen und den Kupferdrähten 13 der elektrischen Kabel 2 und 3 sowie zwischen den Kupferdrähten 13 selbst ausfüllt, so daß selbst in den im Gehäuse 1 verlaufenden elektrischen Kabeln 2 aufgrund des Kapillareffektes etwa zum Dichtungskörper 5 bzw. 50 bzw. 150 wandernde Hydraulikflüssigkeit nicht in denselben eintreten kann.
10
15
20
25

Da gewöhnlich die elektrische Vorrichtung und deren Steuerung über mehrere Paare elektrischer Kabel 2 und 3 miteinander verbunden werden und somit entsprechend viele elektrische Verbindungen zwischen den innerhalb und den außerhalb des Gehäuses 1 verlaufenden elektrischen Kabeln 2 bzw. 3 im Dichtungskörper 5 bzw. 50 bzw. 150 unterzu-
30
35

bringen sind, ergibt sich das Problem der zuverlässigen gegenseitigen Isolierung derselben. Dem ist dadurch Rechnung getragen, daß eine der Anzahl der Paare zusammengehöriger elektrischer Kabel 2 und 3 entsprechende Anzahl von Durchgangsbohrungen 30 bzw. von je zwei Bohrungen 102 sowie 115 am Zwischenglied 8 bzw. 80 bzw. an den Zwischengliedern 127 sowie 128 und von Durchgangsbohrungen 11 in dem einen Stopfen 9 vorgesehen ist, welche um die jeweilige mittlere Längsachse gleichmäßig verteilt sind und die elektrischen Kabel 2 sowie 3 aufnehmen, und daß die elektrischen Verbindungen, welche jeweils zwei zusammengehörige elektrische Kabel 2 und 3 miteinander verbinden, jeweils in einem von entsprechend vielen Räumen angeordnet werden, die durch die Radialwände 28 bzw. 112 des Zwischengliedes 8 bzw. 80 bzw. des zweiten Zwischengliedes 128 zwischen dem inneren Hohlzylinder 24 bzw. 111 desselben und dem äußeren Hohlzylinder 7 bzw. 70 gebildet sind, so daß die Kabelpaare 2, 3 sich nicht untereinander berühren können und deren elektrische Verbindungen einzeln in der Füllung 6 eingebettet sind, die elektrischen Kabel 2 und 3 durch den Dichtungskörper 5 bzw. 50 bzw. 150 also wirksam isoliert und fest gehalten sind.

Weil der innere Hohlzylinder 24 bzw. 111 etwa in der Mitte des Zwischengliedes 8 bzw. 80 bzw. des zweiten Zwischengliedes 128 ausgebildet ist, der eine Stopfen 9 im äußeren Hohlzylinder 7 bzw. 70 mit einem kleinen Abstand vom benachbarten Ende des kürzeren inneren Hohlzylinders 24 bzw. 111 angeordnet wird und der verflüssigte Kunststoff für die Füllung 6 in den äußeren Hohlzylinder 7 bzw. 70 vom anderen Ende des inneren Hohlzylinders 24 bzw. 111 her durch dessen mittlere Bohrung 25 hindurch gegossen wird, fließt der Kunststoff zunächst in den Raum zwischen

dem inneren Hohlzylinder 24 bzw. 111 und dem Stopfen 9 und nach dem Ausfüllen desselben in die die erwähnten elektrischen Verbindungen enthaltenden Räume zwischen der äußeren Mantelfläche 26 des inneren Hohlzylinders 24 bzw. 111, der zylindrischen Innenfläche 19 des äußeren Hohlzylinders 7 bzw. 70 und den Radialwänden 28 bzw. 112 des Zwischengliedes 8 bzw. 80 bzw. des zweiten Zwischengliedes 128, um auch sie auszufüllen. Dabei kann die Luft in allen diesen Räumen durch die Spalte zwischen den elektrischen Kabeln 3 und den davon durchsetzten Durchgangsbohrungen 30 in der Ringwand 27 des Zwischengliedes 8 bzw. 80 bzw. zwischen den elektrischen Kabeln 2 sowie 3 und den davon durchsetzten Bohrungen 115 bzw. 102 des zweiten Zwischengliedes 128 bzw. des ersten Zwischengliedes 127 und die zusätzlichen Öffnungen 31 bzw. die Umfangsausnehmungen 116 sowie 103 austreten, so daß keine Luft in der Füllung 6 verbleibt und dieselbe frei von Poren ist, welche das Durchtreten von Hydraulikflüssigkeit begünstigen könnten. Weil die Füllung 6 auch die mittlere Bohrung 25 des inneren Hohlzylinders 24 bzw. 111 ausfüllt, ist der gesamte Innenraum des Dichtungskörpers 5 bzw. 50 bzw. 150, jedenfalls der Raum zwischen dem einen Stopfen 9 und der Ringwand 27 des Zwischengliedes 8 bzw. 80 bzw. dem ersten Zwischenglied 127, durch die Füllung 6 ausgefüllt, so daß keine Hydraulikflüssigkeit durch denselben hindurch lecken kann.

Wenn die Verbindungsklemmen 14 zur elektrischen Verbindung jeweils zweier zusammengehöriger elektrischer Kabel 2 und 3 nur groß genug gewählt oder so gestaltet werden, daß sie nicht durch die Durchgangsbohrungen 30 der Ringwand 27 des Zwischengliedes 8 passen, dann können sie ne-

ben derselben einfach positioniert werden, indem man an
den die Durchgangsbohrungen 30 durchsetzenden elektrischen
5 Kabeln 3 zieht. Die mehrteilige Ausbildung des Dichtungs-
körpers 50 bzw. 150 mit gesondertem äußeren Hohlzylinder
70 und gesondertem Zwischenglied 80 bzw. gesonderten Zwi-
schengliedern 127 sowie 128 ermöglicht die Positionierung
der elektrischen Verbindungsklemmen 14 unter Beobachtung.

10

15

20

25

30

35

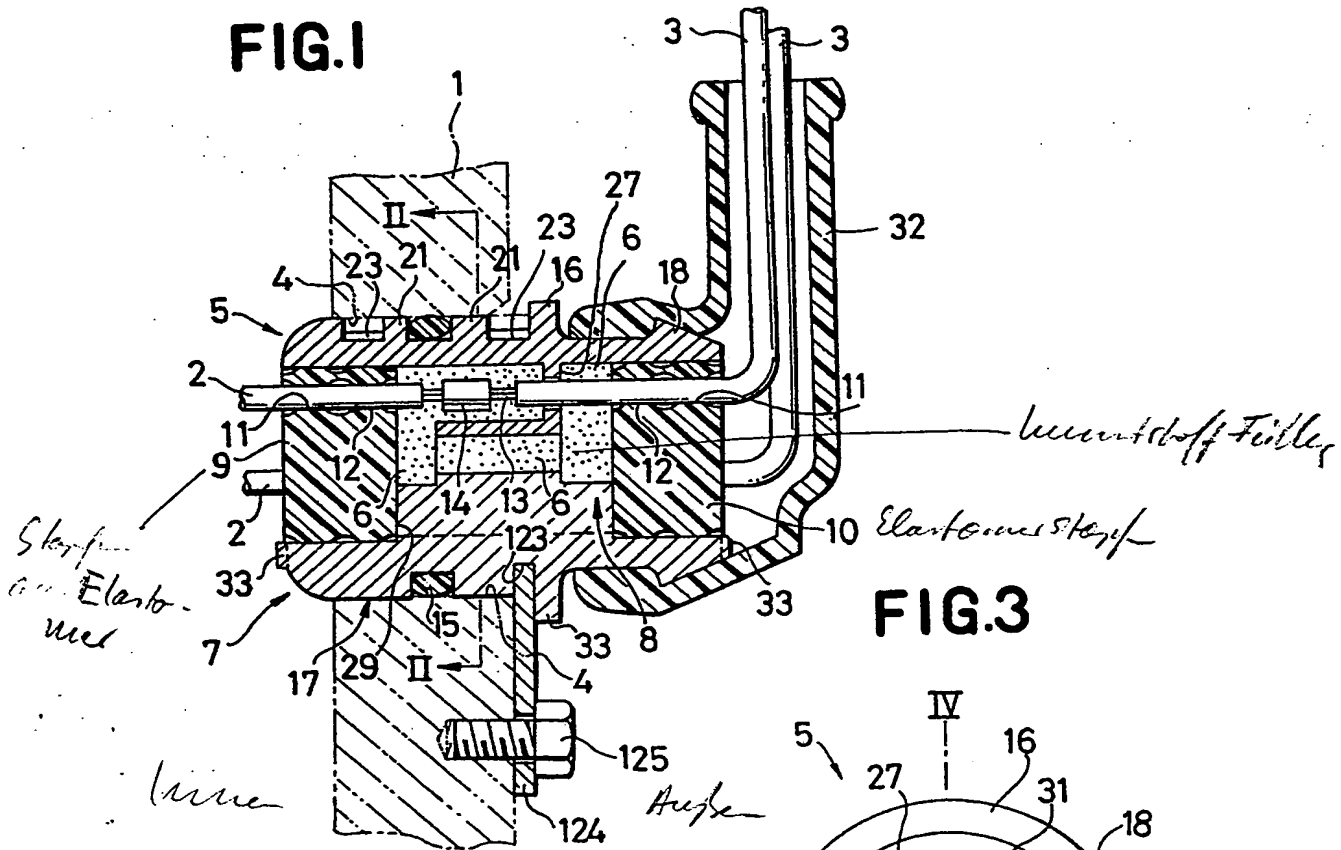
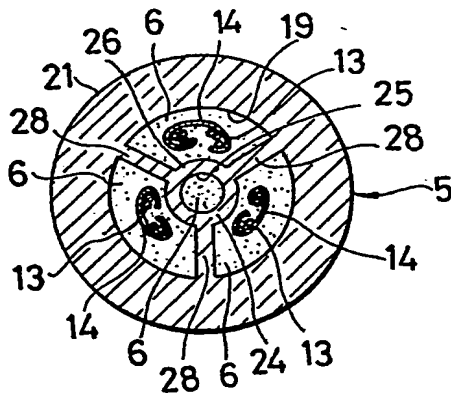
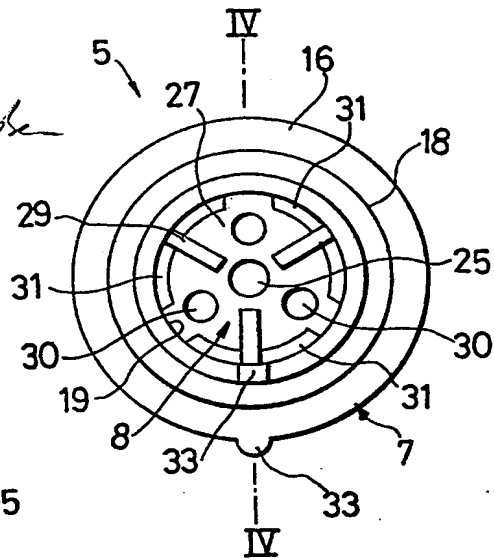
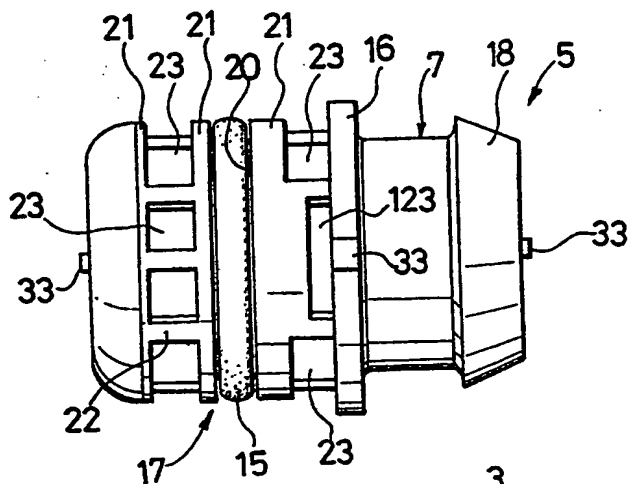
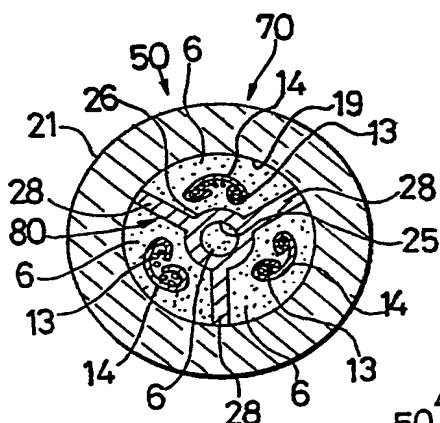
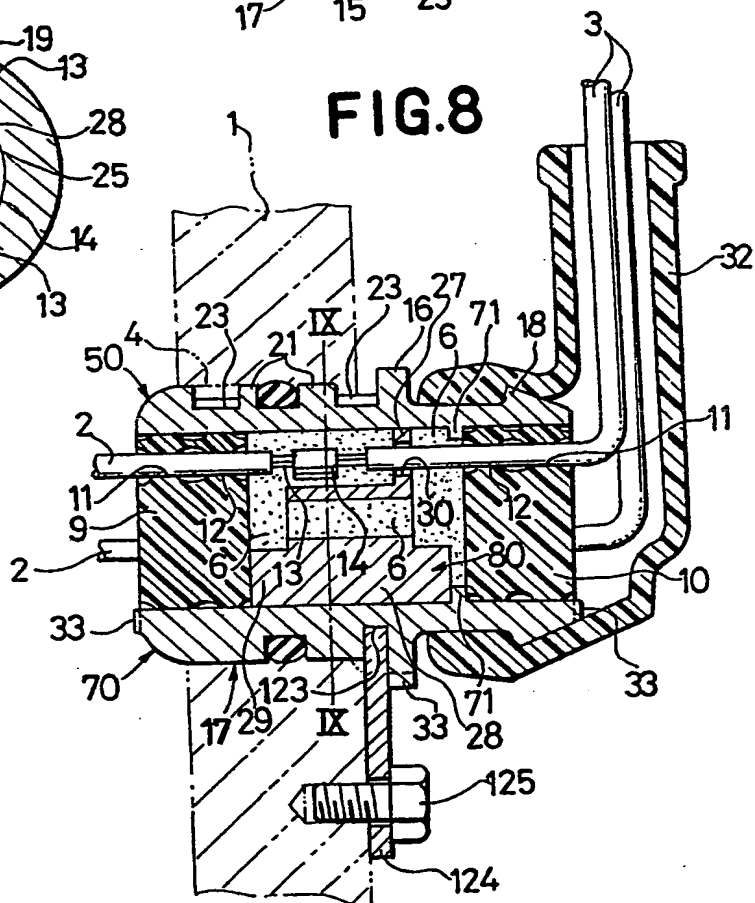
FIG.1**FIG.2****FIG.3**

FIG.7**FIG.9****FIG.8**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.